Multiconsult

NOTAT

OPPDRAG	**Sanna Østre, Buvika**	DOKUMENTKODE	416021-RIG-NOT-003
EMNE	Geoteknisk vurdering boligblokk - totalentreprisegrunnlag	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Trondheim og omegn boligbyggelag (TOBB)**	OPPDRAGSLEDER	Kristian Malvik
KONTAKTPERSON	Åse Karen Volden Søreng	SAKSBEH	Lise Føsund Christiansen
KOPI		ANSVARLIG ENHET	3012 Multiconsult AS

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av TOBB som geoteknisk rådgiver i forbindelse med utarbeidelse av konkurransegrunnlag for bygging av en ny boligblokk med tilhørende parkeringskjeller på Sanna Østre.

Foreliggende notat presenterer en vurdering av grunn- og fundamenteringsforholdene for boligblokken. Det presiseres at våre vurderinger mhp. etablering av byggegrop og fundamentering er orienterende, og må detaljeres nærmere i den videre prosjekteringen.

Tomten ligger innenfor kvikkleiresonen Saltnes. Tidligere utredninger og sikringstiltak anses som tilstrekkelig dokumentasjon på at det ikke er skredfare i dagens situasjon. Terrenget har generell helning mot sjøen i nord. Terrenget på tomten ligger på ca. kote + 26 som er noe høyere enn omliggende terreng på ca. kote + 25. Veien på sørsiden av bygget ligger på ca. kote + 25. Tidligere var tomten en del av en terrengrygg med helning mot øst og vest. For å bedre områdestabilitet og sikkerheten for eksisterende bebyggelsen ble denne ryggen nedplanert i 2003-2005.

Generelt består løsmassene av bløt til middels fast leire. Over leiren er det trolig noe tørrskorpeleire, men den varierer i tykkelse på grunn av nedplaneringen. Boringer utført like nord for utbyggingsområdet viser at leiren er kvikk/sensitiv fra ca. kote +17 og videre nedover i dybden. Det er boret til over 30 m dybde uten at berg eller faste masser er påtruffet.

På grunn av bløte og sensitive masser vurderes grunn- og fundamenteringsforholdene for å være utfordrende. Byggegropen må trolig etableres med slake graveskråninger og bygget må etableres med kompensert fundamentering på hel bunnplate.

				SGH	OMS
00	2.3.15	Geoteknisk vurdering boligblokk - totalentreprisegrunnlag	Lise Føsund Christiansen	Signe Gurid Hovem	Odd M. Solheim
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

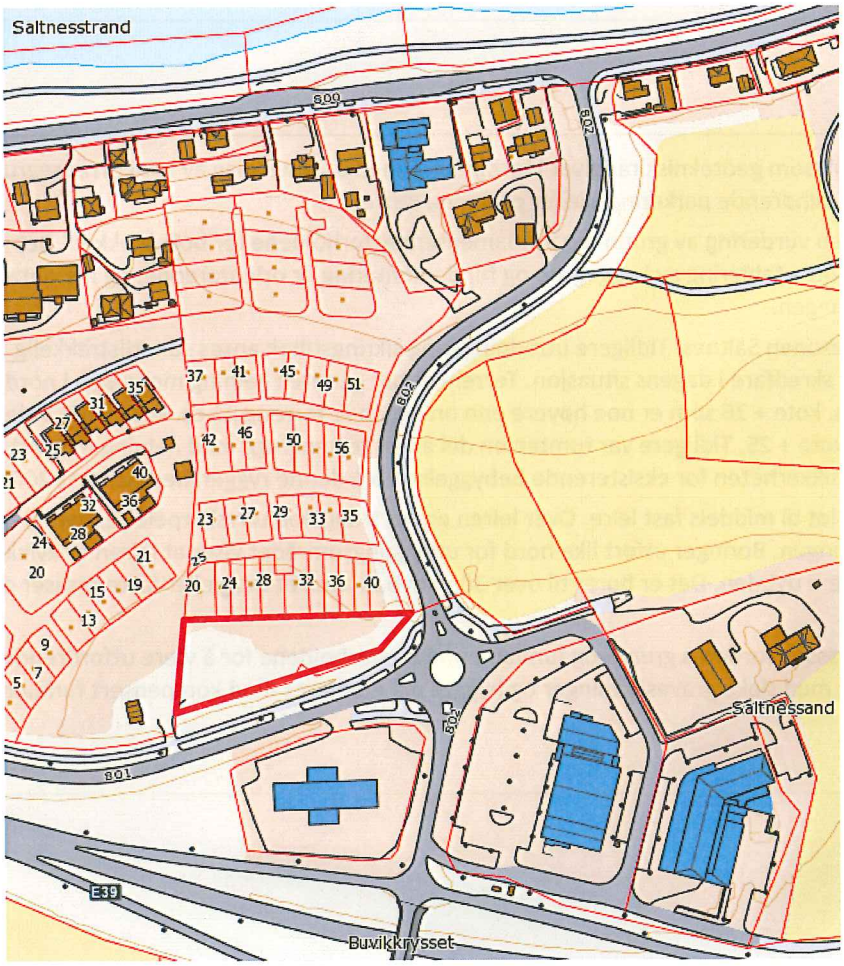
1 Innledning

Multiconsult er engasjert av TOBB som geoteknisk rådgiver i forbindelse med utarbeidelse av konkurransegrunnlag for en ny boligblokk med tilhørende parkeringskjeller på Sanna Østre.

Foreliggende notat presenterer en vurdering av grunn- og fundamenteringsforholdene for boligblokk som grunnlag for totalentreprise.

Tomten ligger innenfor kvikkleiresonen Saltnes. Tidligere utredninger og sikringstiltak anses som tilstrekkelig dokumentasjon på at det ikke er reell skredfare for dagens situasjon.

Området med omtrentlig plassering av tomten er vist på Figur 1-1. Boligblokken er planlagt i vestre del av tomten med 4 etasjer og kjeller.



Figur 1-1: Kart over området med omtrentlig omriss av tomten (www.norgeskart.no).

2 Grunnlag

Multiconsult har tidligere utført geotekniske vurderinger for reguleringsplan, utført supplerende grunnundersøkelser samt vurdert stabilitet ved utbygging. Geoteknisk vurdering av grunn- og fundamenteringsforhold samt vurderinger av skredfaren for planlagt utbygging er presentert i notat nr. 416021-RIG-NOT-001 rev.002 datert 28.10.2013. Vurderingen konkluderte med behov for å utføre supplerende grunnundersøkelser som grunnlag for prosjektering. Supplerende grunnundersøkelser er presentert i rapport 416021-RIG-RAP-001 datert 12.3.2014. I forbindelse med reguleringsplanarbeidet ble det utført en ny vurdering av skredfare iht. NVEs retningslinjer 2/2012 hvor utbyggingens innvirkning på områdestabilitet også ble vurdert. Vurderingen er presentert i notat 416021-RIG-NOT-002 rev.02 datert 16.12.2014.

I tillegg til geotekniske rapporter er følgende tegninger benyttet som grunnlag for våre vurderinger:

Tabell 2-1: Grunnlagsdokumenter.

Nr.1	Tegning/dokument	Tittel/kommentar	Utarbeidet av	Datert
1	L10.1	Oversiktsplan	Agraff	06.02.2015
2		Tverrsnitt og Detalj	Agraff	06.02.2015
3	GH01	VA-plan	Multiconsult	14.03.2014

3 Sikkerhetsprinsipper

Følgende klassifisering av prosjektet er foreløpig vurdert for prosjektet:

- Geoteknisk kategori 2
- Pålitelighetsklasse (CC/RC) 2
- Kontrollklasse «Normal» for prosjektering og utførelse
- Grunntype D for vurdering av seismisk påvirkning
- Tiltaksklasse 2 iht. PBL

Det forutsettes at geoteknisk prosjekterende utfører endelig klassifisering som grunnlag for den geotekniske prosjekteringen.

4 Topografi og grunnforhold

Terrenget heller mot sjøen i nord. Terrenget på tomten ligger på ca. kote +26 som er noe høyere enn omkringliggende terreng på ca. kote +25. Veien på sørøstsiden av tomten ligger på ca. kote +25.

Tomten var tidligere en del av en terrengrygg med helning mot øst og vest. Terrengryggen ble i 2003-2005 nedplanert og tilliggende fylt opp for å bedre områdestabiliteten og sikkerheten for eksisterende bebyggelse. Topp terreng (i vest) har tidligere vært på ca. kote + 30 og laveste nivå (øst) var på ca. kote + 18.

4.1 Grunnforhold

Grunnundersøkelsene indikerer at løsmassene generelt består av et topplag med tørrskorpeleire/fyllmasser over leire. Tykkelsen på topplaget varierer over tomten fra tilnærmet null helt i vest (BP.1 og 3) til ca. 10 m i øst (BP.7 og 8). Sonderingsmotstanden i den underliggende leiren er lav, noe som indikerer bløt leire. Dreietrykksondering i BP. 8 er avsluttet i faste masser i

dybde 8 m, mens de resterende sonderingene er avsluttet i dybder på 20 – 45 m uten stopp i faste masser. Berg er ikke påvist.

CPTU i BP.1 og 5 viser at det kan være kvikkleire fra ca. 8 m dybde under terreng, dvs. fra ca. kote +18. Prøveserien fra BP.5 viser at det er kvikkeleire/sprøbruddmateriale fra 8 m dybde. I BP. 7 er det tatt opp prøver ned til 12 m dybde, uten at kvikkleire/sprøbruddmateriale er påtruffet.

Tidligere grunnundersøkelser viser at løsmassene generelt består av bløt til middels fast leire. Over leiren er det trolig noe tørrskorpeleire, men den varierer i tykkelse på grunn av nedplaneringen. Boring utført like nord for utbyggingsområdet viser at leiren er kvikk/sensitiv fra ca. kote + 17 og videre nedover i dybden.

For nærmere presentasjon av utførte grunnundersøkelser vises til rapport 416021-RIG-RAP-001 /2/.

4.2 Grunnvann

Poretrykksmåling i BP.5 viser at grunnvannsstanden er ca. 5,6 – 6,0 m under terreng og at poretrykket er hydrostatisk med dybden.

4.3 Grunntype

Etter NS-EN 1998-1:2004+NA:2008 Eurokode 8: *Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning* vurderes tomten å ligge i klasse S_2 /5/.

5 Skredfarevurdering

NVEs faresonekart for kvikkleire viser at tomten ligger innenfor kvikkleiresone Saltnes.

Tidligere vurderinger av skredfaren/områdestabilitet for dagens situasjon er presentert i Multiconsults notat 416021-RIG-NOT-002-rev.02 /1/og /3/ og konkluderer med at området er skredsikkert for dagens situasjon og etter utbygging forutsatt at bygget fundamenteres kompensert og at stabilitet av graveskråninger ivaretas under utbygging. For detaljer om skredfare ved planlagt utbygging vises det til notat.

Etablering av kjeller medfører en generell avlastning av terrenget og er således gunstig mhp. områdestabilitet mot sjøsiden, nord. Som beskrevet i notat 416021-RIG-NOT-002.rev.02 /3/ vil beregningsmessig sikkerhet for dagens situasjon være opprettholdt også etter etablering av boligblokk med kjeller.

Etablering av byggegrop og fundamenteringsløsninger må detaljprosjekteres for å sikre at område- og lokalstabilitet opprettholdes.

6 Geoteknisk vurdering

Utgraving for kjeller medfører gravenivå på ca. kote +22, dvs. i leire. Tykkelsen på topplaget av tørrskorpeleire er tilnærmet null i vest og økende mot øst. Vest på tomten er det trolig bløt leire omtrent fra terrengnivå.

6.1 Fundamentering

Bygget er planlagt med kjeller og tilrås fundamentert på hel bunnplate. Dette medfører en tilnærmet kompensert fundamentering.

Under bunnplaten må det etableres forsterkningsbjelker. Bredden på forsterkningsbjelkene bestemmes ut i fra tillatt fundamentrykk. Forsterkningsbjelkene vil ligge i leirmasser (tilsvarende BP.5) på ca. kote +22. For fundamenter med effektiv bredde på 1 m og 0,5 m dybde under terreng/gulv kan det benyttes et foreløpig tillatt fundamentrykk på 150 kPa. Gitt fundamentrykk

gjelder under forutsetning av at horisontallasten på forsterkningsbjelkene er mindre enn 10 % av vertikallasten.

Det forutsettes grunnvann ved underkant av fundament.

6.2 Graveskråning

Etablering av kjeller medfører utgraving ned til ca. kote + 22. Som beskrevet i notat RIG-NOT-001 rev.01 vil dette medføre noen anleggstekniske utfordringer. Det forutsettes at graveskråninger etableres med slak helning (1:2 eller slakere) eventuelt med avtrapping. Dette medfører graving tett opp mot fortau og tilhørende grøft, ca. 1 m fra fortau ut i fra tegningene «Situasjonsplan» og «Tverrsnitt og Detalj», se grunnlagsdokumenter.

Utgravde masser må av hensyn til stabilitet ikke mellomlagres i området og må transporteres bort fortløpende.

Ved vinterarbeid eller mye nedbør/snøsmelting må arealer som blir stående åpne tildekkes for å hindre oppbløting av overvann.

Øst på tomten vil noen ledninger nedlegges og det er planlagt nye, se tegning GH01.

7 Forutsetninger for geoteknisk prosjektering

Totalentreprenør må utføre evt. supplerende grunnundersøkelser som vurderes nødvendig for detaljprosjektering av fundamentering og byggegrop.

Det må utarbeides rapport geoteknisk detaljprosjektering. Geoteknisk prosjektering skal gjennomføres ihht gjeldende bestemmelser. I regelverk (Eurokode), som skal legges til grunn for geoteknisk prosjektering, skal følgende fastlegges for grunnarbeidene tilknyttet utbyggingen:

- Geoteknisk kategori
- Pålitelighetsklasse
- Kontrollklasse

Plan- og bygningsloven (PBL) stiller krav om å definere tiltaksklasse.

Det må også vurderes å utarbeide plan for og gjennomføring av kontroll av rystelser, setninger og tilstand for nabobygg og naboanlegg som kan bli påvirket av byggearbeidene.

8 Sluttkommentar

Grunnforholdene samt krav om at utbyggingen ikke skal svekke områdestabiliteten medfører at fundamenteringsforholdene og nødvendig utgraving vurderes som utfordrende. Alle grunnarbeider og terrengarrondering i området må derfor planlegges godt og utføres med stor varsomhet.

Bygget må fundamenteres kompensert for å hindre tilleggslast på grunnen. Dette både med hensyn til områdestabilitet og for å unngå skadelige setninger.

For å oppnå stabil byggegrop må graveskråning etableres med graveskråning 1:2 eller slakere. Dette medfører at fortauet langs vegen må stenges under deler av byggeperioden.

Det presiseres at våre vurderinger mhp. etablering av byggegrop og fundamentering er orienterende og utførelsen må prosjekteres nærmere av geoteknisk prosjekterende.

9 Referanser

/1/ Multiconsult AS. Notat 416021-RIG-NOT-001 rev.02. *Sanna Østre, Buvika. Geoteknisk vurdering for reguleringsplan*. Datert 28.10.2013.

/2/ Multiconsult AS. Rapport 416021-RIG-RAP-001. *Sanna Østre, Buvika. Grunnundersøkelser – Datarapport.* Datert 12.03.2014.

/3/ Multiconsult AS. Notat 416021-RIG-NOT-002 rev.02. *Sanna Østre, Buvika. Stabilitet ved utbygging.* Datert 16.12.2014.

/4/ Direktoratet for byggkvalitet. *Veiledning om byggesak. Kapittel 9. Godkjenning av foretak.*

/5/ Standard Norge (2004) Eurokode 8 – *Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning.* Del 1: *Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger*. NS-EN1998-1:2004+NA:2008